

(AA)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-074940

(43)Date of publication of application : 19.03.1996

(51)Int. Cl.

F16G 13/04

F16G 13/06

(21)Application number : 06-234074

(71)Applicant : BORG WARNER AUTOMOT KK

(22)Date of filing : 02.09.1994

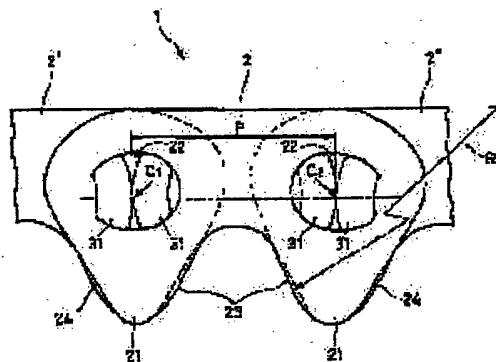
(72)Inventor : KODERA TETSUJI

(54) POWER TRANSMITTING CHAIN

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress a chordal action of a chain so as to reduce noise by forming an inside flank face and an outside flank face constituting respective tooth parts of a link plate into the shapes which satisfy the specific relation between respective pitches and a radius of curvature of the inside flank face of a chain.

CONSTITUTION: In a silent chain 1, link plates 2, in each of which a pair of tooth parts 21 and a pair of pin holes 22 are formed, are laminated and connected together so that they can be pivotally moved by means of a pair of rocker pins 31 inserted in respective pin holes 22 of the link plates 2.... In this case, an inside flank face 23 in each tooth part 21 of the link plate 2 is formed into a circular arc, while an outside flank face 24 is formed into an approximately straight line. when a pitch between the outside flank faces 24, a pitch between the inside flank faces 23, and a pitch between the inside flank faces 23 when the chain 1 is wound on a sprocket are respectively assumed to be P_1 , P_2 , P_3 , $P_2 \geq P_1 P_3$, and on the other hand, when a radius of curvature of the inside flank face 23 and a chain pitch are individually assumed to be R , P , $P \geq 2 \times P$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 31.03.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各々一對の歯部及びピン孔が形成された複数のリンクプレートを該ピン孔内に挿入した連結ピンにより連結してなる動力伝達用チェーンにおいて、前記リンクプレートの各歯部を構成する内側フランク面及び外側フランク面の形状を、

リンクプレートの噛合いピッチ線上における外側フランク面間のピッチを P_1 、チェーンを略直線状に伸ばした状態でリンクプレートの各歯部とそれぞれ重なり合う他の二つのリンクプレートの内側フランク面間のピッチを P_2 、チェーンがスプロケットに巻き付いているときの前記内側フランク面間のピッチを P_3 とするとき

$$P_2 \geq P_1 \geq P_3$$

となるように形成し、かつ前記内側フランク面の形状を、該内側フランク面の曲率半径を R 、チェーンピッチを P とするとき

$$R \geq 2 \times P$$

となるように形成したことを特徴とする動力伝達用チェーン。

【請求項 2】 前記内側フランク面の円弧状面の突出量が異なるリンクプレートをチェーン長手方向に不規則に配置したことを特徴とする請求項 1 記載の動力伝達用チェーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、動力伝達用チェーンに関し、詳細には、各々一對の歯部を有する多数のリンクプレートを連結ピンにより連結してなる動力伝達用チェーンに関する。

【0002】

【従来の技術及びその課題】自動車や自動二輪車等の動力伝達用チェーンとして用いられるサイレントチェーンは、図 9 に示すように、各々一對の歯部 51 及びピン孔 52 を有する多数のリンクプレート 50 を、各ピン孔 52 内に挿入した連結ピン 53 により連結した構造を有している。また各歯部 51 は、それぞれ内側フランク面 51a と外側フランク面 51b とから構成されている。

【0003】ところで、サイレントチェーンによる動力伝達の際には、リンクプレート 50 の歯部 51 の一方のフランク面がスプロケットの各歯と噛合することにより、駆動側スプロケットから従動側スプロケットに動力が伝達されるようになっている。

【0004】このとき、図 10 の概略図に示すように、スプロケット 60 に巻き付いたサイレントチェーン 70 は、各リンクプレートを連結する連結ピン 53 の部分で屈曲して多角形状になっている。なお、同図中、実線及び破線は、スプロケット 60 が回転して位相が半位相だけずれたときのサイレントチェーン 70 の各ピッチラインを示している。

【0005】このように、サイレントチェーンはスプロ

2

ケットに対して多角形状の巻付き運動をするので、駆動、従動スプロケット間でサイレントチェーンが ΔT の幅でコーダルアクション（弦の上下運動）を起こす。

【0006】その一方、サイレントチェーンの運転時に生じる騒音について長年鋭意研究した結果、以下のことが明らかになってきている。すなわち

(i) 前記弦の上下動によりチェーンに張力変動が生じ、この結果、従動軸に対する引張力が変動して騒音が誘発される。

10 (ii) 前記弦の上下動によりチェーンに周速変動が生じ、この結果、従動軸が角速度変動を起こし、騒音が生じる。

【0007】本発明は、このような従来の実情に鑑みてなされたもので、弦の上下動を抑制することにより騒音を低減できる動力伝達用チェーンを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、弦の上下動量と騒音との関係について考察を重ねた結果、両者の間には図 6 に示すような関係があることが分かった。図 6 は、弦上下動量 ΔT が 0.20mm のときの騒音を 0db とした場合に、他の弦上下動量における騒音の相対評価値を示している。すなわち、騒音の相対評価値が -6db とは、弦上下動量 ΔT が 0.20mm のときの騒音よりも 6db だけ騒音が低減したことを示している。したがって、騒音を低減させるためには、弦上下動量をできるだけ抑える必要がある。

【0009】また方、サイレントチェーンの騒音を低減させるために、本件出願人により、特公平 1-56304 に示すような噛合い機構を有するチェーンが提案されている。このサイレントチェーンでは、スプロケットとの噛合い始めには、リンクプレートの内側フランク面（図 9 の 51a 参照）がスプロケットの歯と接触し、サイレントチェーンがスプロケットに巻き付いた状態では、リンクプレートの外側フランク面（同図の 51b 参照）がスプロケットの歯と接触する。このように、リンクプレートとスプロケットとの接触を二段階の当たりすることにより、騒音を低減できるようになっている。

【0010】本発明に係る動力伝達用チェーンは、このような噛合い機構を有するチェーンをさらに発展させたものであり、各々一對の歯部及びピン孔が形成された複数のリンクプレートを該ピン孔内に挿入した連結ピンにより連結してなる動力伝達用チェーンにおいて、前記リンクプレートの各歯部を構成する内側フランク面及び外側フランク面の形状を、リンクプレートの噛合いピッチ線上における外側フランク面間のピッチを P_1 、チェーンを略直線状に伸ばした状態でリンクプレートの各歯部とそれぞれ重なり合う他の二つのリンクプレートの内側フランク面間のピッチを P_2 、チェーンがスプロケット

50 に巻き付いているときの前記内側フランク面間のピッチを P_3 とするとき

3

を P_1 とすると、 $P_2 \geq P_1 \geq P_3$ となるように形成し、かつ内側フランク面の形状を、該内側フランク面の曲率半径を R 、チェーンピッチを P とすると、 $R \geq 2 \times P$ となるように形成したことを特徴としている。

【0011】また請求項2の発明に係る動力伝達用チェーンは、前記内側フランク面の円弧状面の突出量が異なるリンクプレートをチェーン長手方向に不規則に配置したことを特徴としている。

【0012】

【作用】本発明によれば、チェーンの各ピッチが $P_2 \geq P_1 \geq P_3$ となっており、しかもリンクプレートの各歯部の内側フランク面の曲率半径 R がチェーンピッチ P に対して $R \geq 2 \times P$ となっているので、スプロケットとの噛み合い始めには、まずリンクプレートの内側フランク面がスプロケットの歯と接触するとともに、該内側フランク面がチェーンの弦を押し上げる。これにより、チェーンの弦上下動量が低減される。そしてリンクプレートがスプロケットと噛み合った状態では、リンクプレートの外側フランク面がスプロケットの歯と接触する。このように、リンクプレートとスプロケットとの接触を二段階の当たりにすることにより、騒音を低減できる。

【0013】ここで、リンクプレートの内側フランク面の曲率半径 R （内股 R ）の大きさとチェーンの弦上下動量 ΔT との関係は、図7に示すようになっている。なお、同図において、横軸は、内股 R の大きさをチェーンピッチ P の整数倍で表示している。

【0014】図7によると、内股 R の大きさが従来 $1.5 \times P$ であったときには弦上下動量 ΔT が 0.20 mm であったのが、内股 R を $2 \times P$ にすると、弦上下動量 ΔT が 0.05 mm に減少していることが分かる。このときの騒音は、図6によると、従来に比べ約 6 dB 低減している。

【0015】この内股 R を $2 \times P$ としたときのチェーンとスプロケットとの噛み合いは、図8の概略図に示すようになっている。すなわち、スプロケット60に巻き付いた状態のサイレントチェーン40は、各リンクプレートを連結する連結ピン53の部分で屈曲して多角形状になっているが、スプロケット60との噛み合い始めの個所では、リンクプレートの内側フランク面からスプロケットに当接する結果、チェーン40が図9の矢印方向（上下方向）に ΔT だけ持ち上げられている。

【0016】このように本発明によれば、チェーンの弦上下動を抑制でき、騒音を低減できる。

【0017】また請求項2の発明によれば、リンクプレートの内側フランク面（円弧状面）の突出量をチェーン長手方向で不規則に異ならせるようにしたので、噛み合い時に発生する音を周期的でないようにし、これにより耳障りな騒音を低減できる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて

4

説明する。図1は本発明の一実施例によるサイレントチェーンの一部切欠き正面部分図、図2はその平面図、図3は図1の一部拡大図、図4はサイレントチェーンとスプロケットとの噛み合い状態を説明するための図、図5は図3の一部拡大図である。

【0019】図1及び図2に示すように、サイレントチェーン1は、各ター対の歯部21及びピン孔22が形成されたリンクプレート2を積層するとともに、これらのリンクプレート2の各ピン孔22内に長、短一對のロッカーピン31からなるロッカージョイント3を挿入して、各リンクプレート2を駆動可能に連結し、さらに該リンクプレート2の最外側にガイドプレート4を配置した構造を有している。

【0020】図3に示すように、リンクプレート2、2'、2"の各歯部21の内側フランク面23は円弧状に、外側フランク面24は略直線状に形成されており、しかも内側フランク面23は、サイレントチェーン1を略直線状に伸ばした状態で噛み合いピッチ線（同図一点鎖線） n の近傍において外側フランク面24よりも突出するように形成されている。

【0021】すなわち、リンクプレート2の噛み合いピッチ線 n 上における外側フランク間のピッチを P_1 とし、サイレントチェーン1を略直線状に伸ばした状態で、リンクプレート2の一對の歯部21と重なり合う他の二つのリンクプレート2'、2"の噛み合いピッチ線 n 上における内側フランク面間のピッチを P_2 とすると、 $P_2 \geq P_1$ の関係がある。

【0022】また、サイレントチェーン1が図4に示すようにスプロケットSに巻き付いた状態で、スプロケットSの歯 t と噛み合うリンクプレート2eの一對の歯部21と重なり合う他の二つのリンクプレート2d、2fの噛み合いピッチ線 n' 上における内側フランク面23d、23f間のピッチを P_3 とすると、 $P_1 \geq P_3$ の関係がある。

【0023】したがって、以上をまとめると、各ピッチ P_1 、 P_2 、 P_3 の間には $P_2 \geq P_1 \geq P_3$ の関係式が成立している。なお、ここで、「 $=$ 」は「 \approx 」の意で用いている。

【0024】さらに、図5に示すように、各リンクプレート2の内側フランク面23の曲率半径 R は、チェーンピッチを P とすると、 $R \geq 2 \times P$ の関係式を満足している。なお、ここでの「 $=$ 」も「 \approx 」の意で用いている。

【0025】ここで、チェーンピッチ P とは、サイレントチェーン1を図1のように真っ直ぐに伸ばした状態で、リンクプレート2の各ロッカーピン31、31の接

10

20

30

40

50

触点を C_1 、 C_2 とすると、 C_1 、 C_2 間の距離のことである。したがって、図5において、 C_1 、 C_2 を通る一点鎖線はチェーンピッチラインを示している。

【0026】このように構成されるチェーン1がスプロケットSと噛み合う際、図4に示すように、噛み合い始めには、リンクプレート2aの歯部21の内側フランク面23aがスプロケットSの歯tのピッチ円 n' 上の部分またはその近傍に当接する。

【0027】このとき、リンクプレート2aの内側フランク面23aの曲率半径RがチェーンピッチPの略2倍以上に設定されているので、スプロケットSの歯tにより、リンクプレート2aが ΔT だけ持ち上げられる(図8参照)。

【0028】次に、チェーン1が進んでスプロケットSに巻き付くと、リンクプレート2c(図4)のように、両外側フランク面24cがスプロケットSの歯tに当接する。その後、スプロケットSから離れるまでチェーン1はこの状態を保って進む(リンクプレート2d、2e、2f参照)。

【0029】そして、チェーン1がスプロケットSから離れる際には、噛み合い始めの場合と同様に、リンクプレート2の内側フランク面23がスプロケットSの歯tと当接する。これにより、スプロケットSから離れようとするリンクプレート2が ΔT だけ持ち上げられる(図8参照)。

【0030】このように、スプロケットSとの噛み合い始めおよび噛み合い離れの際に、内側フランク面23によってリンクプレート2が持ち上げられることにより、チェーン1の弦上下動量が約0.05mmに抑えられ(図7参照)、この結果、騒音が低減する(図6参照)。

【0031】また、リンクプレート2とスプロケットSの歯tとの接触が、まず内側フランク面23が接触してから外側フランク面24が接触するという二段階の当たりになるので、騒音を低減できる。

【0032】このように本実施例では、チェーンの各ピッチを $P_2 \geq P_1 \geq P_3$ に設定するとともに、リンクプレート2の各内側フランク面23の曲率半径RをチェーンピッチPの略2倍以上に設定したので、チェーンの弦上下動を抑制でき、騒音を低減できる。

【0033】なお、前記実施例では、本発明がロッカージョイント型のサイレントチェーンに適用された例を示したが、本発明は、ロッカージョイントの代わりに丸ビ

ンを用いたサイレントチェーンにも適用可能である。

【0034】また本発明は、内側フランク面の突出量をチェーン長手方向で不規則に異ならせた、いわゆるランダムタイプのサイレントチェーンにも同様に適用できるものである。

【0035】

【発明の効果】以上のように本発明に係る動力伝達用チェーンによれば、リンクプレートの各歯部を構成する内側フランク面及び外側フランク面の形状を、チェーンの各ピッチが $P_2 \geq P_1 \geq P_3$ を満足し、かつ内側フランク面の曲率半径が $R \geq 2 \times P$ を満足するように形成したので、チェーンの弦上下動を抑制でき、騒音を低減できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるサイレントチェーンの一部切欠き正面部分図。

【図2】前記サイレントチェーンの平面図。

【図3】図1の一部拡大図。

【図4】前記サイレントチェーンとスプロケットとの噛み合い状態を説明するための図。

【図5】図3の一部拡大図。

【図6】弦上下動量と騒音相対評価との関係を示す図。

【図7】内股Rの大きさと弦上下動量との関係を示す図。

【図8】本発明によるサイレントチェーンとスプロケットとの噛み合い状態を説明するための概略図。

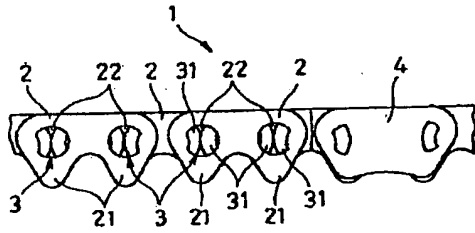
【図9】従来のサイレントチェーンの図1に相当する図。

【図10】前記従来のサイレントチェーンとスプロケットとの噛み合い状態を説明するための図8に相当する図。

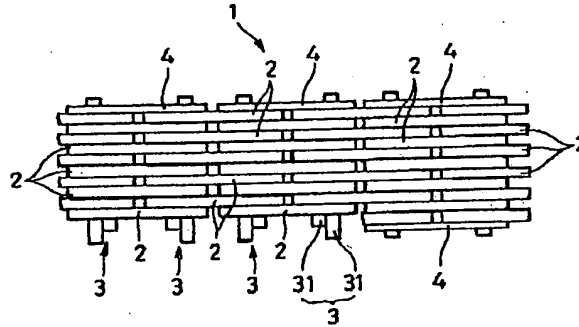
【符号の説明】

1	サイレントチェーン
2	リンクプレート
21	歯部
22	ピン孔
23	内側フランク面
24	外側フランク面
3	ロッカージョイント(連結ピン)
31	ロッカーピン
40	P_1 、 P_2 、 P_3
R	ピッチ
P	内側フランク面の曲率半径
	チェーンピッチ

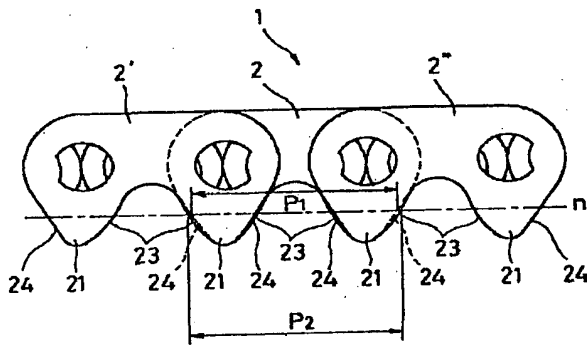
【図1】



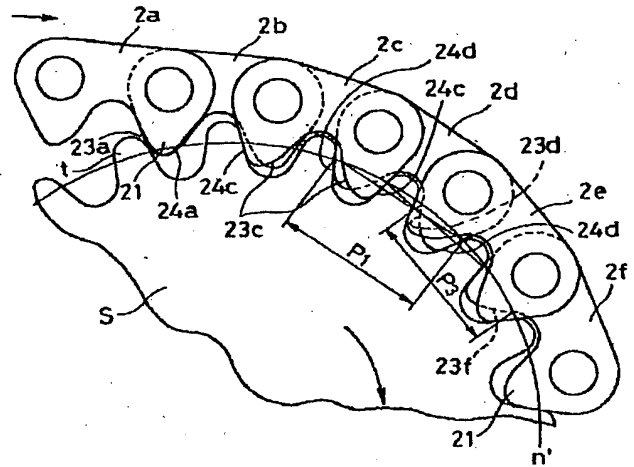
【図2】



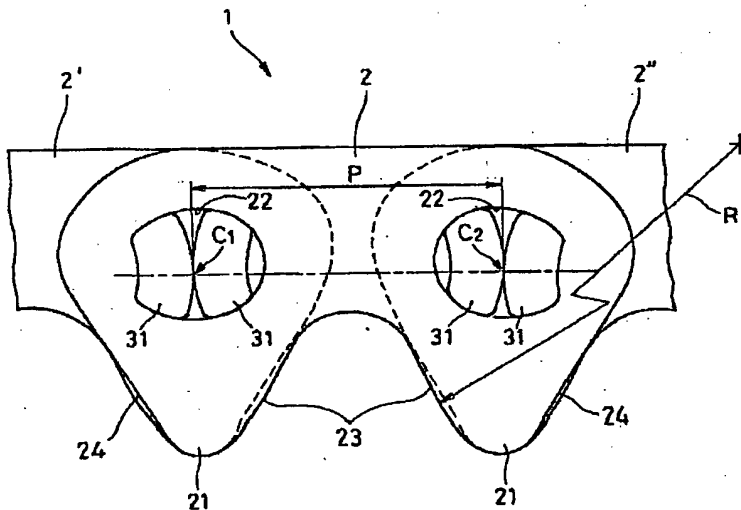
【図3】



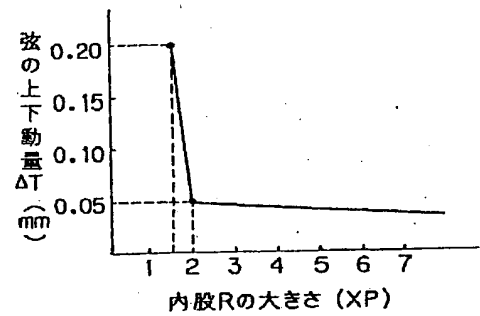
【図4】



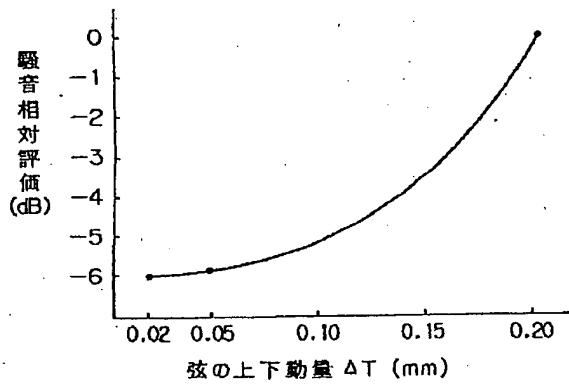
【図5】



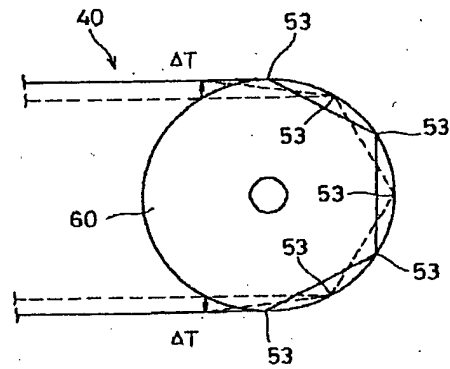
【図7】



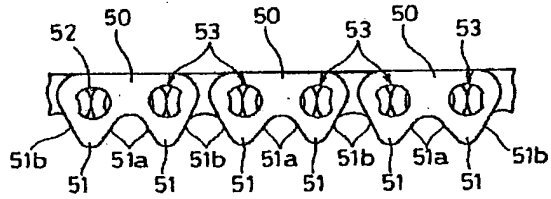
【図6】



【図8】



【図9】



【図10】

